MINISTERIO DE MARINA

Estudio del Zooplancton recogido en la campaña "Vendaval", en Terranova. Marzo, abril y mayo de 1953

Zooplancton de Terranova. Febrero, marzo y junio de 1955

por

ANGELES ALVARIÑO

BOLETÍN DEL

INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFIA

N.os 76 y 77 MADRID 10-V-1956

ULTIMOS NUMEROS PUBLICADOS

39.—M.ª Dolores García Pineda: «Efectos del lavado previo en la extracción de componentes útiles de las algas pardas».

40.—M.ª Jesús del Val y Dominica Montequi: «Sobre el aislamiento de los componentes glucídicos de las algas pardas».

41.—Buenaventura Andreu: «Consideraciones sobre el comportamiento del ovario de sardina (*Sardina pilchardus* Walb.) en relación con el proceso de maduración y de freza».

42.—Miguel Oliver: «La sardina de la costa noroeste española en 1948 y 1949 (Estudio biométrico y biológico)».

43.—Rafael López Costa: «Sobre la determinación del nitrógeno nítrico en el agua de mar. I. La resorcina como reactivo de los nitratos».

44.—A. Fernández del Riego: «Determinación del carbónico de los fondos de la Ría de Vigo. Cálculo del carbonato disuelto y consecuencias geobiológicas».

45.—Angeles Alvariño: «Incrustaciones marinas».

46.—J. Aravio-Torre y A. Arévalo: «Estudio de los wolframatos como agentes inhibidores de la corrosión».

47.—R. Margalef: «Estudio sumario del fitoplancton de la Ría de Vigo (1948-1950)».

48.—M. Oliver y M. Massutí: «El raó, *Xyrichthys novacula* (Fam. *Labridae*). Notas biológicas y biométricas».

49.—F. Lozano Cabo: «Nota preliminar sobre la biometría, biología y anatomía general del *Notacanthus bonapartei* Risso».

50.—E. Seco Serrano: «Velocidad vertical de propagación del sonido en el Mar de Alborán. Aplicación a la corrección de eco-sondas».

51.—G. Colom: «Foraminíferos de las costas de Galicia (Campañas del *Xauen* en 1949 y 1950)».

52.—Joaquín Gómez de Llarena: «Observaciones sobre los sedimentos de las costas de Galicia (Campañas del «Xauen» en 1949 y 1950)», con un Apéndice de Josefina Pérez Mateos, sobre «Análisis mineralógico de algunas muestras».

53.—A. Rodríguez de las Heras y M. C. Méndez Isla: «Contribución a los estudios químicos sobre pescados españoles».

54.—José M.ª Navaz y F. de P. Navarro: «Nuevas observaciones sobre la sardina del Golfo de Vizcaya (1951) y consideraciones sobre la estadística de pesca».

55.—R. Fernández y F. de P. Navarro: «La sardina de Santander. Observaciones en 1950 y 1951».

56.—M. Oliver y F. de P. Navarro: «Nuevos datos sobre la sardina de Vigo (febrero de 1950 a marzo de 1952)».

(*Sigue en tercera página de la cubierta.*)

«ESTUDIO DEL ZOOPLANCTON RECOGIDO EN LA CAMPAÑA «*VENDAVAL*», EN TERRANOVA. MARZO, ABRIL Y MAYO DE 1953»

Boletín núm. 76 **Madrid, 10 de mayo de 1956**

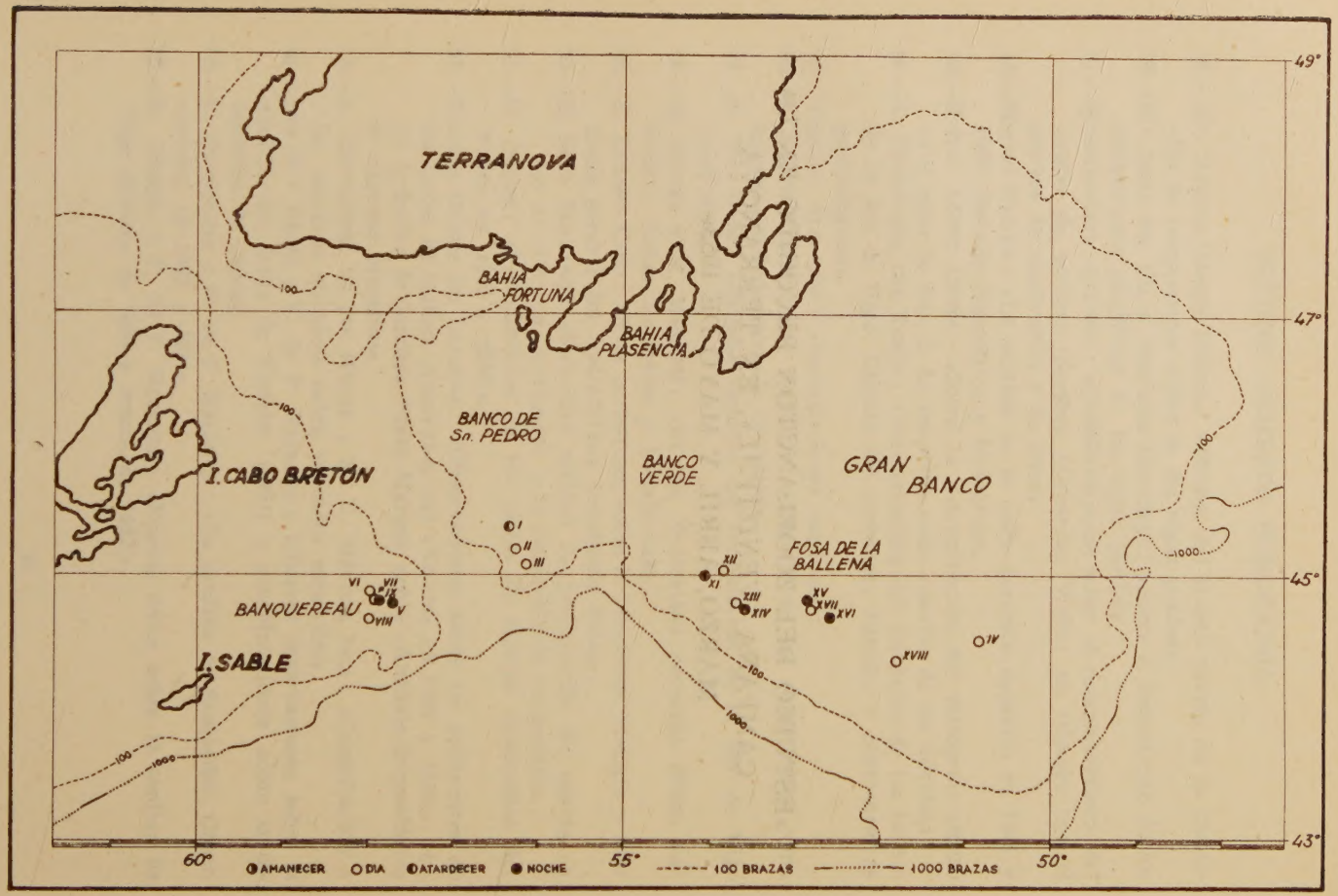

TERRANOVA
BAHIA FORTUNA
BAHIA PLASENCIA
BANCO DE Sn. PEDRO
I. CABO BRETÓN
BANCO VERDE
GRAN BANCO
FOSA DE LA BALLENA
BANQUEREAU
I. SABLE
I
II
III
IV
V
VI
VII
VIII
IX
XI
XII
XIII
XIV
XV
XVI
XVII
XVIII
100
1000
49°
47°
45°
43°
60°
55°
50°
AMANECER
DIA
ATARDECER
NOCHE
100 BRAZAS
1000 BRAZAS

Fig. 1.

Boletín del Instituto Español de Oceanografía

Número 76 10 de mayo de 1956

ESTUDIO DE ZOOPLANCTON RECOGIDO EN LA CAMPAÑA «*VENDAVAL*», EN TERRANOVA. MARZO, ABRIL Y MAYO DE 1953

por ANGELES ALVARIÑO

Este trabajo comprende el estudio de las muestras de plancton recogidas en una campaña que, con el fin de estudiar el estado de las pesquerías en el Atlántico noroeste, se realizó en los meses de febrero a mayo de 1953 en aguas de Terranova, a bordo del buque bacaladero «Vendaval», perteneciente a la empresa pesquera PYSBE.

La región explorada se extiende desde las situaciones 44°20'N 45°18'N y 50°53'W-58°02'W, que comprenden a las zonas del Gran Banco, Banco Saint Piérre, Banquereau y proximidades de la Fosa de la Ballena, área recorrida para la pesca del bacalao y sus afines destinados a la salazón.

Las colecciones se hicieron cuando el tiempo y las faenas pesqueras lo permitían, ya que, trabajando en un barco dedicado exclusivamente a la pesca, lógicamente las rutas seguidas y las maniobras están únicamente supeditadas a ese objetivo.

Las situaciones de las estaciones planctónicas de este crucero, la hora en que se tomó la muestra y la profundidad de la zona de trabajo respectiva aparecen en el cuadro I. En el mapa que acompañamos están representadas únicamente las estaciones.

El plancton fué recogido con una «tow-net» de 50 cm. de diámetro de boca, 150 cm. de longitud y con malla de 16 hilos por cm^2.

En todos los casos las capturas de plancton fueron horizontales y completamente superficiales, siempre a menos de dos metros de profundidad y de diez a quince minutos de duración, excepto en la St. III, en la que el remolque duró veinte minutos

La campaña, en lo que al estudio del plancton se refiere, ha consistido simplemente en una inspección preliminar, cuyos resultados y discusión podrán completarse con estudios de nuevas muestras procedentes de futuras campañas.

Temperaturas y salinidades fueron tomadas en febrero y marzo,

así en este trabajo sólo hacemos mención a los datos hidrográficos del mes de marzo, correspondientes con la recogida de plancton.

Por no emplearse el método Standard en las capturas planctónicas para el estudio de los «indicadores» no es posible establecer en grado satisfactorio una comparación con los resultados procedentes de otros cruceros y estudios en estos mares y en distintas regiones. Sólo pueden establecerse ligeras comparaciones, en las que hay que tener en cuenta, además, que se trabajó a distintas horas del día, lo que nos impide, evidentemente, tomar los datos numéricos sin reservas.

A continuación damos una exposición general de las comunidades planctónicas de la zona explorada, ateniéndonos principalmente a la presencia de los grupos y especies más importantes, teniendo como objetivo primordial el estudio de los «indicadores planctónicos», así como el de las comunidades pelágicas que tales organismos adoptan en aguas de Terranova en la época en que tales muestras se recogieron. Otros grupos planctónicos no reseñados aquí, se presentan también ; pero no son dominantes ni su estudio tiene interés para las conclusiones que pretendemos obtener.

Tomamos en consideración la presencia de huevos de peces, así como la distribución de sus larvas, estudio que proporcionará datos relacionados con las épocas de puesta y áreas que abarcan.

CUADRO I

Número de la estación (la fecha, entre paréntesis)		Situación	Hora		Profundidad (en metros)
25 a 26 marzo	I (25)	45°18' N-56°20' W	20 15	◐	
	II (26)	45°13' N-56°17' W	10 00	○	
	III (26)	45°09' N-56°11' W	15 00	○	
17 a 26 abril	IV (17)	44°31' N-50°53' W	14 05	○	58
	V (20)	44°47' N-57°55' W	03 50	●	62
	VI (22)	44°54' N-58°02' W	15 30	○	62
	VII (23)	44°50' N-57°52' W	02 00	●	38
	VIII (26)	44°44' N-58°00' W	03 00	●	64
	IX (26)	44°50' N-57°52' W	15 15	○	59
3 a 29 mayo	X (3)		09 00	○	
	XI (6)	45°00' N-54°01' W	02 35	●	90
	XII (6)	45°01' N-53°58' W	15 30	○	92
	XIII (12)	44°46' N-53°47' W	16 15	○	100
	XIV (13)	44°45' N-53°44' W	01 30	●	103
	XV (16)	44°47' N-52°51' W	01 45	●	87
	XVI (18)	44°42' N-52°43' W	01 30	●	91
	XVII (18)	44°43' N-52°50' W	16 00	○	92
	XVIII (29)	44°20' N-51°50' W	13 30	○	80

○ pesca de día. ◐ pesca al atardecer. ● pesca de noche.

SALINIDADES

St. I ... ... 32'90 0/00
St. II ... ... 32'81 0/00
St. III ... ... 32'54 0/00

TEMPERATURAS
°C

	Ambiente		*Mar*
St.	I	0	0,2
St.	II	0	0,2
St.	III	1	0,4

SAGITTA ELEGANS Verrill

Según puede observarse en el cuadro II y en el mapa, está representada por escasos ejemplares, y sus capturas agrupadas en dos zonas.

En esas áreas, su distribución se extiende siguiendo el contorno de la plataforma continental de Nueva Escocia y Terranova hasta la cola del Gran Banco, formando el borde de la rama de la corriente del Golfo de Méjico una barrera que detiene su expansión a lo largo de las costas de Norteamérica, debido a la elevada temperatura y salinidad.

Las observaciones de Hunssman a la altura de Nueva Escocia indican que *Sagitta elegans* asciende a la superficie en las noches de mayo y junio, mientras la temperatura se mantiene baja, sumergiéndose en las horas de luz, faltando virtualmente en la superficie en julio y agosto, tanto de noche como de día, debido probablemente al aumento de la temperatura.

En el Golfo del Maine, Bigelow señala que *Sagitta elegans* se captura regularmente en pescas superficiales en marzo, abril y primera quincena de mayo.

La distribución de *Sagitta* es interesante como «indicador» de corrientes, y así sirve de ayuda inestimable para descifrar el sistema de corrientes en la región en que se lleve a cabo un estudio sistemático, tomando como base tales indicadores. Actualmente se considera como un factor decisivo «indicador», en aguas inglesas por

Russell y Fraser, y en el Golfo del Maine por Redfield y Beale (1940).

Con sólo los datos que tenemos no podemos sacar ninguna consecuencia en tal sentido. No habiendo sido trazado un plan previo de estaciones para el estudio del plancton en esta campaña del «Vendaval», cualquier otra discusión sería una simple especulación.

Sagitta elegans coincide en su distribución con la de *Themisto*, según se ha observado también en otras regiones.

CUADRO II

DISTRIBUCIÓN DE SAGITTA ELEGANS

Estaciones	*Núm. de individuos*
St. VI	2
St. VII	5
St. VIII	4
St. XIV	1
St. XV	1
St. XVII	2

SAGITTA ELEGANS ARCTICA Auriv.

Se observó en St. I en número de 789 ejemplares, y en St. III solamente de dos. Individuos adultos y maduros, con los ovarios bien desarrollados. Como las capturas han sido todas superficiales, no se puede establecer discusión alguna sobre su distribución vertical y migraciones en ese sentido, de acuerdo con la luz.

Registrándose en estas dos estaciones, resulta extraño que no se observen también en la St. II, perteneciente a la misma zona y con sólo una diferencia de cinco horas con respecto a la pesca de la St. III. Una posible explicación sería la luz. En la St. I, la hora de captura fué en el crepúsculo, ya de noche, y fué donde se obtuvo la mayor concentración de *Sagitta*; en la St. III, en que la pesca fué por la tarde, se consiguieron dos ejemplares solamente. En la St. II no se ha registrado ninguno, ni *S. elegans arctica*, ni otro quetognato, probablemente porque a esa hora del día emigran a capas más profundas, puesto que la luz provoca en éstos, como en otros muchos organismos, migraciones verticales (Russell).

Con capturas de plancton a distintas profundidades obtendríamos una eficaz ayuda para llevar adelante una adecuada discusión.

Las condiciones hidrográficas en dichas Sts. que insertamos, son las únicas tomadas en correspondencia con las pescas planctónicas.

Entre las Faroe y Shetland, *Sagitta elegans arctica* se observa a veces, y siempre asociada con una comunidad caracterizada por *Eukrohnia hamata* y *Calanus hyperboreus* (Fraser).

Nosotros la hemos encontrado en la parte sur del Banco St. Piérre, asociada con *Themisto* (la mayor concentración) y también en la St. I con *Thysanoessa inermis* y *Aglantha*

Sagitta elegans arctica tiene una distribución ártico-boreal.

Eukrohnia hamata Möbius.

Es un quetognato característico de aguas boreales frías, y cuando se observa en zonas más templadas se encuentra a mayor profundidad en demanda de aguas frías. La temperatura limita su distribución, abarcando la amplitud de 0° C. Los límites de salinidad oscilan entre 34,5 y 35,5 por 1.000, como se ve, no tolera grandes cambios.

Debido a la irregularidad en la hora de toma de muestras, no se puede discutir el efecto de la luz, así como su proporción a distintas profundidades, ya que las capturas fueron completamente superficiales, como hemos apuntado anteriormente.

Ha sido establecida ya una correlación entre las diversas especies de quetognatos y distintos tipos de ambientes marinos, y teniendo en cuenta que las aguas en que viven están constantemente en movimiento, desplazándose de unos lugares a otros, tanto vertical como horizontalmente, su frecuencia nos proporciona información relacionada con las condiciones hidrográficas locales, así como del origen de las masas de agua en las que aparecen.

Los quetognatos están asociados con otros organismos, que a su vez sirven para afirmar las características hidrográficas señaladas por aquéllos. Así, en las mismas estaciones VI y VII, con dos y tres individuos respectivamente, hemos encontrado *Oikopleura vanhoeffeni*, que es uno de los organismos típicos de aguas con *Eukrohnia hamata*. La presencia de *Oikopleura* indica la influencia de aguas

frías de origen ártico. La conocida corriente fría del Labrador alcanza su máximo a finales de la primavera, pero en la época en que registramos estas apendicularias ejerce un marcado influjo. Según Beaugé (128), estas aguas frías alcanzan Terranova en febrero, una rama se introduce por el estrecho de Bella Isla, pero la principal baña las costas orientales de Terranova y se extiende por el Gran Banco.

Según Huntsman (1930), las aguas árticas llegan al norte del Gran Banco en enero, avanzando por la costa meridional de Terranova hasta el Banco St. Piérre, extendiéndose luego hacia el sur y suroeste, invadiendo los bancos vecinos Estas aguas se mezclan con las aguas «oceánicas», más templadas en las zonas situadas entre los bancos y en las regiones meridionales de St. Pièrre, Green y Gran Banco.

Los registros de *Oikopleura vanhoeffeni* marcan, por lo tanto, el curso general de la corriente fría, de tal forma que esta apendicularia aparece en los Bancos de Terranova únicamente en aguas procedentes del Artico.

Thysanoessa inermis (Kröyer)

Se registra en las St. I (7 ejemplares), St. VII (3), St. VIII (1), St. IX (198), St. XIII (1), St. XIV (48) y St. XV (1). Su máxima captura coincide con las de *Ammodytes* y *Thysanoessa raschii* lo que puede ser un claro indicio de que en ese lugar concurren condiciones «oceánicas», ya que *T. inermis* se considera como indicador típico de esas aguas. En la misma muestra a que hacemos mención hemos identificado cuatro *Themisto*.

La distribución es paralela en ambos lados del Atlántico, siendo considerado por Kramp (1913) como una especie ártico-boreal extendida por el Atlántico Norte y aguas adyacentes del Artico y Mar del Norte.

Los límites de temperatura para ambas especies son sensiblemente los mismos, siendo más baja para *T. raschii*, existiendo indicios de que este eufáusido realiza la puesta a temperaturas ligeramente inferiores que *T. inermis*, siendo *T. raschii* la única especie nórdica de eufáusidos cuyos huevos se encuentran a temperaturas inferiores a los 0° C.

En cuanto a su distribución vertical, es sabido que siempre se

encuentra en aguas poco profundas y en las capas más superficiales, lo que explica que aparezcan bien representados en nuestras muestras.

Según sus límites de temperatura, observamos por nuestras muestras que la mayor abundancia corresponde a *T. inermis*, que tiene una distribución más meridional, por ser más tolerante para temperaturas elevadas, de tal modo que se registra con abundancia en el Golfo del Maine (Einarsson, 1945), pero siempre en zonas en donde no llega la influencia de la corriente del Golfo.

Todos los ejemplares eran adultos ; la mayoría, de unos 20 mm. de longitud, que según Einarsson corresponde a los dos años y cuando precisamente alcanzan la madurez.

Los eufáusidos tienen una gran importancia en la economía del mar. Una prueba de ello es que el mayor de los animales hoy existentes, la ballena azul (*Balaenoptera sibbaldii*, Gray), depende enteramente de estos crustáceos, de tal modo que las rutas seguidas por estos gigantes del océano están reguladas por los desplazamientos de los bancos de esos pequeños animalitos, y de ellos, especialmente por los de la especie que nos ocupa, *Thysanoessa inermis*, y particularmente en aguas de Terranova. De la misma forma, *Thysanoessa inermis* en particular, constituye la base de la alimentación de otras especies de ballenas, así como de delfines y congéneres, y aunque parezca extraño, también es básico en la alimentación de las focas.

Es de importancia también para la dieta de los peces, por lo que podría establecerse muy bien una concordancia entre la abundancia de este eufáusido y buenas caladas. Su importancia como alimento ha sido comprobada en diversos lugares para el arenque, capellán, bacalao, eglefino, *Gadus virens*, *G. esmarki*, *G. poutassou*, *Sebastes marinus*, etc. En este último pez se ha llevado a cabo un intenso estudio de su alimentación y se ha observado que los eufáusidos son de enorme importancia en su dieta. En el contenido estomacal de *Cyclopterus lumpus*, estudiado al mismo tiempo que estas muestras de plancton, hemos encontrado *Thysanoessa inermis* muy abundante, junto con gran cantidad de *Tomopteris helgolandica*, *Themisto*, *Sagitta planctonis*, *Aglantha* y algunas larvas de *Anguilla rostrata*.

De todo lo expuesto se deduce una gran importancia de estas especies subárticas (*Thysanoessa inermis* y *T. raschii*) en la economía del mar, pudiendo, sin duda alguna, considerar a este organismo como «indicador» de buenas pescas

Hjort y Ruud (1929) opinan que existe una correlación entre la

distribución de los eufáusidos y la presencia de ballenas en las aguas occidentales de Groenlandia. La experiencia de los balleneros— siguen diciendo estos autores—confirma la hipótesis de que la mayor parte de las ballenas se encuentran en las zonas de transición entre regiones heladas y lugares más templados, porque tales zonas son las más prolíficas en eufáusidos, preferentemente lo que ellos llaman «krill», que es precisamente *Thysanoessa inermis*.

Todo lo expuesto comprueba el valor de estos esquizópodos y el lugar preeminente que ocupan en la economía del mar.

En estos animales se observan migraciones verticales, y en la época en que se congregan en «bancos», ascienden del fondo a las capas superficiales del mar, en donde realizan la puesta, lo que permite a los jóvenes una buena alimentación, con dieta a base de fito y zooplancton de superficie. En esta fase de su vida, de congregación, las ballenas se nutren a sus expensas, y es en esta época cuando precisamente visitan las áreas de puesta de los eufáusidos.

Semejante correlación sería aplicable también a las diversas especies de peces que se alimentan a su costa ; para comprobar eficientemente esta sugerencia, sería preciso llevar a cabo en posteriores reconocimientos una serie de estudios del plancton teniendo en cuenta tales relaciones.

Thysanoessa raschii (M. Sars)

Fué localizada en las Sts. VII, XI, XIV y XV con 2, 79, 50 y 1 ejemplares, respectivamente. Todos los individuos capturados son formas adultas. La época de su máxima abundancia corresponde siempre con la primavera, que es cuando se concentran en determinadas áreas, en densos bancos, mientras que en el verano y otoño presentan su mínimo.

Themisto sp

Aparece representado por ejemplares de buen tamaño, lo que es frecuente en las pescas superficiales. Este organismo tolera amplias fluctuaciones de temperatura y salinidad , de ahí que se encuentre extendido por todos los mares, desde las zonas que sienten la in-

fluencia de la corriente del Golfo, hasta las aguas heladas invernales, comprendiendo también la zona que nos ocupa, a la región de Nueva Escocia y a los Grandes Bancos.

En el Mar del Norte y entrada occidental del Canal de la Mancha, *Themisto* es muy común en invierno, coincidiendo su presencia con la incursión de aguas atlánticas, siendo a su vez indicador de condiciones relativas. Idéntico panorama se presenta en aguas de Terranova, aunque la máxima captura de *Themisto* corresponde a la St. I, en la que hemos contado 120, concordando precisamente en esta estación con la mayor cantidad de *Sagitta elegans arctica* registrada. En este caso, la influencia se marca por la corriente fría del Labrador. Coincide la presencia de *Themisto* con todas las capturas de *Sagitta elegans*.

Sarsia tubulosa (M. Sars)

Se registraron seis ejemplares en la St. XIV. Su distribución geográfica es bastante conocida; abundante en Groenlandia y costas americanas del Atlántico, estando a la altura de Newport su límite más meridional. Se considera, en resumen, como una especie ártica, según esto, su aparición en nuestras muestras es normal.

En aguas británicas (Russell), *Sarsia tubulosa* empieza a encontrarse en las muestras de plancton a principios de abril y hasta junio, siendo registrada ocasionalmente en julio y aun en septiembre y octubre.

Nuestra observación en mayo concuerda perfectamente con la abundancia estacional en el Atlántico europeo.

Sarsia tubulosa presenta en nuestras muestras el abultamiento apical, que en algunos ejemplares se encuentra lleno de una masa de células endodérmicas, mientras que en otros sólo aparece el canal umbilical. El abultaminto apical, así como los tentáculos marginales, son escarlata brillante, aunque debido al formol los ejemplares presentan un estado de contracción que enmascara algo tales caracteres. En las muestras de nuestro estudio presenta esta medusa una longitud media de 15 mm.

Hay que hacer resaltar que, en el mismo área y en la misma época (St. XIV), fué registrada una de las zonas de avance de *Laodicea*, ésta posiblemente procedente del sur.

Laodicea undulata (Forbes & Goodsir)

Aparece en las estaciones XIV, XV y XVII. Los ejemplares alcanzan un diámetro aproximado de unos 25 mm. Esta medusa se registró en la época más avanzada de la campaña y en lugares en donde quizás se observen temperaturas más elevadas por la influencia que puede acusar en tal área el seno exterior de la corriente del Golfo, que se aproxima bastante a dicha zona. Estas citas son más septentrionales que las ya establecidas previamente.

Por los datos bibliográficos revisados, hemos comprobado su amplia distribución geográfica. Se encuentra a la altura de las Islas Británicas, así como en las costas atlánticas de Norteamérica, desde Massachusetts hasta Cuba e Indias Occidentales (Russell, 1953). Su aparición en la parte occidental del Gran Banco podría justificarse por el avance de la corriente del Golfo, llevando consigo a estos organismos típicos de regiones meridionales, a los Bancos de Terranova. Si se ampliasen las estaciones en dirección sur encontraríamos, sin duda alguna, la respuesta a esta suposición.

El escaso número de ejemplares de *Laodicea* identificados—2, 5 y 10—en las respectivas estaciones apuntadas más arriba, puede indicarnos claramente que una rama del seno de la corriente del Golfo, avanzando en dirección noroeste, choca con el borde oeste del Gran Banco, tuerce hacia el sur, siguiendo su contorno, pero que parte de las aguas se esparcen sobre él, arrastrando consigo ciertas especies, que por no ser características de esta región nórdica, no llegan allí normalmente.

En concordancia con lo establecido por Russell (1938), *Laodicea* es característica de aguas de condiciones «*elegans*», y en las estaciones XV y XVI también la hemos encontrado asociada con *Sagitta elegans*.

Aglantha digitale (O. F. Müller)

Se registró en la St. I con nueve ejemplares, y en la St. IX se observaron cinco individuos. Además, en el contenido estomacal de *Cyclopterus lumpus*, recogido el 17 de marzo, se encontraron va-

rios ejemplares de *A. digitale* en estado de conservación adecuada para su correcta identificación.

Los registros correspondientes a la región de Woods Hole (Bigelow) pertenecen a la segunda quincena de marzo y primera de abril, lo que no está en desacuerdo con nuestras observaciones.

Esta medusa es muy común en todo el Atlántico Norte y se ha señalado su presencia en la costa oriental de América del Norte, incluyendo a El Labrador, costa oriental de Terranova (Bigelow, 1909), Grandes Bancos y, sobre todo, la plataforma continental de Nueva Escocia.

La elevada temperatura del borde interno de la corriente del Golfo forma una barrera infranqueable hacia alta mar, a la altura de las costas americanas.

En el Atlántico europeo existe la subespecie *rosea* y está distribuída por zonas más calidas que *Aglantha digitale*. *A. d. rosea* es considerada por Russell (1938) como un indicador de aguas «*elegans*» y «oceánicas».

En St. I precisamente, coincide con la mayor abundancia de *S. elegans arctica*, lo que indica una fuerte incursión de aguas árticas, en esta región, en dicha época del año.

La principal diferencia estructural entre ambas subespecies de *Aglantha* es el tamaño y el número de órganos sensoriales marginales, que así como en *rosea* se encuentran hasta ocho, en *digitale* aparecen sólo cuatro.

Tomopteris helgolandica Greeff.

Se captura normalmente en la región de Woods Hole, de diciembre hasta abril. En nuestras muestras registramos diez ejemplares en la St. I y gran cantidad en el estómago de un *Cyclopterus lumpus*, capturado entre las situaciones 44°12'N-52°40'W y 44°40'N-52°30'W, como ya se ha repetido anteriormente.

El «*Vendaval*», en su campaña en aguas del Atlántico noroeste (1953) recogió solamente dos especies de tenóforos: *Pleurobrachia pileus* y *Bolinopsis infundibulum*, representados en las estaciones XII y XV.

Moser admite que *P. pileus* es extremadamente variable en forma y proporciones, tanto individualmente como en las diversas fases de desarrollo.

Pleurobrachia pileus (Fabricius) se extiende por toda la gama

de temperaturas oceánicas, por lo que no es sorprendente encontrarla en cualquier mar. Es un organismo verdaderamente cosmopolita—de tal forma está clasificado por Moser—, pero aunque su área de distribución se extiende de polo a polo, es mucho más frecuente en el plancton ártico y subártico que en el tropical.

En la región de Woods Hole los registros más numerosos se extienden desde enero hasta principios de junio

Ammodytes americanus De Kay.

Se capturaron formas post-larvarias al borde de la isóbata de las 100 brazas, estando, además de acuerdo con lo que Frost (1938) ha encontrado: que los lanzones jóvenes son frecuentes en zonas más meridionales, a los 48° N.

Según Frost, la distribución de esta especie de *Ammodytes* en los bancos sigue al parecer la marcha de las corrientes en tales zonas. Así, las condiciones en 1933 fueron quizás particularmente favorables para su reproducción, cuando el fuerte influjo de las aguas árticas que tuvo lugar en 1932 prevalecía aún en las capas intermedias sobre los bancos, siendo las temperaturas muy similares a las de la primavera de 1932, aunque en la parte sur de los bancos

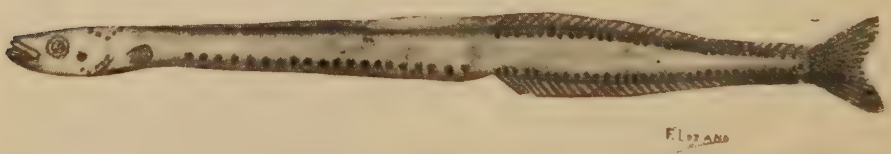


Fig. 2

la temperatura sería más elevada y las salinidades de 33,5—35,5 por 1.000. Estas condiciones marcadas en la zona S. W. muestran que la influencia atlántica procedente del sur se incrementa.

Siguiendo con lo establecido por Frost (1938), observamos que las zonas en que se capturaron las formas post-larvarias de *Ammodytes* en la primavera de 1932 y 1933 en los Grandes Bancos concuerdan con nuestras capturas, lo cual puede indicar una similitud en las condiciones hidrográficas de tales épocas con las nuestras.

En la región de Woods Hole se han recogido crías de lanzones en

marzo, pero en los lugares más nórdicos de dicha zona ; formas larvarias en sus últimas fases de desarrollo se han observado en mayo.

Ehrenbaum sugiere que los lanzones tienen unos lugares definidos para realizar la puesta, lo que podría aplicarse tanto a las especies americanas como a las europeas.

Estos peces son de notable importancia económica en los mares nórdicos, ya que sirven de alimento a otros peces de más talla, como el bacalao, eglefino, halibut, merluza, lubina, caballa, etc., y también a delfines y otros muchos mamíferos acuáticos. La cabeza de los lanzones es tan afilada que con su hocico logran abrir un orificio en el estómago y pasar a la cavidad general del pez que los devoró, enquistándose en las paredes del cuerpo. Recuerdo haber observado este fenómeno en la cavidad general de una merluza.

Ammodytes americanus se extiende por las costas atlánticas de América del Norte, desde el Cabo Hatteras (Jordan y Evermann), Golfo de San Lorenzo, Terranova, Labrador y Hudson, hasta las playas arenosas de la región de Woods Hole.

Finarsson (1951) dice que las distintas «races» del grupo de los ammodítidos tienen un solo período de puesta, con máximo en marzo o principios de abril. En aguas de Groenlandia, *Ammodytes lancea dubius* comienza la puesta de finales de abril a principios de mayo (en las zonas más meridionales), para terminar en junio.

Los jóvenes lanzones de nuestras muestras pueden pertenecer a una puesta primaveral muy temprana, ya que aunque se considerase una puesta tardía en otoño, en la época de nuestras capturas (mayo) ya habrían rebasado la fase post-larvaria y alcanzarían una talla mayor que los 20-30 mm. de nuestros ejemplares.

El máximo de capturas (92 ejemplares) pertenece a la estación XI, 68 a la XIV, 14 a la St. XV, 2 en la St. XVI y 1 en la St. XVIII.

La línea de pigmento dorsal se extiende desde la cola a la mitad del cuerpo, siguiendo hasta la cabeza el trazo de pigmentación interna. La pigmentación ventral interna sigue el curso del tubo digestivo, y la externa va desde el ano hasta la cola. Esta repartición del pigmento recuerda bastante la de *Ammodytes marinus* de Corbin y Vati, aunque la línea del pigmento del borde externo del tubo digestivo sólo es apreciable en nuestros ejemplares en su parte más anterior, junto a las aletas pectorales.

Consideramos de valor la publicación del número de vértebras,

con objeto de ayudar a cualquier estudio posterior, y hemos encontrado una mayor frecuencia de 72 vértebras.

La aleta dorsal, así como la anal, caudal y pectoral, están perfectamente desarrolladas, con sus radios bien visibles.

Como en esta región está citado *Ammodytes americanus*, las formas de este género las hemos identificado como correspondientes a esa especie; pero como ya hemos hecho resaltar más arriba, hay similitud en la distribución del pigmento con la de *A. marinus* descrito por Corbin y Vati, al mismo tiempo que nos encontramos con una aproximación bastante notable en cuanto al número de vértebras con *A. marinus* procedente del Atlántico Norte. ¿Identidad de especies?

Mallotus villosus (Müller)

Todos los ejemplares corresponden a peces jóvenes con longitudes entre 61 y 80 mm.

Según las observaciones de Templeman (1948), esta especie verifica la puesta en aguas de temperaturas que oscilan entre los 5,5° C. a 7,5° C., en la costa oriental de Terranova; mientras que en la meridional tiene lugar a temperaturas ligeramente más elevadas, de los 6° C., a 8,5° C., aproximadamente. La época en que tales condiciones apropiadas se dan en las aguas costeras resultan de la interacción del calentamiento producido en el verano, las variaciones en el influjo de las mareas, luz, viento y condiciones naturales del fondo. *Mallotus* realiza la puesta en las zonas costeras y tiene lugar más temprano en las aguas más templadas; así, en las costas S. SW., los observadores han registrado su comienzo entre finales del mes de mayo y mediados de junio. En la costa oriental de Terranova, sólo en 1941, hubo tres registros de puesta más temprana.

Los jóvenes de nuestras muestras capturados pelágicamente en el mes de mayo, Sts. XIV, XV y XVI, con 4, 6 y 12 ejemplares, respectivamente, pertenecen, indudablemente a la cría del año anterior.

Jeffers registra muestras de *Mallotus* capturadas el 19 de junio, con una longitud media de 54 mm., a los que asigna la edad de once meses.

Las crías de *Mallotus* recogidas por Templeman en estómagos de

tomados, en agosto de 1932, en Jacob's Ledge y las Islas Rogs, medían de 30 a 120 mm. de longitud.

Teniendo en cuenta estos datos, podemos suponer que nuestros ejemplares procedían de la puesta de la Bahía de la Fortuna, Bahía Placentia o de la costa SE. de Terranova, áreas en donde este pez realiza la puesta sobre marzo, y así al siguiente año, el joven Mallotus podrá alcanzar la talla que nosotros registramos.

De la zona de puesta a la de captura pudieron haber llegado por sus propios medios en busca de alimento, y si tuviéramos en cuenta la ayuda que en su marcha pueden ejercer las corrientes, muy bien podríamos establecer su origen en los lugares señalados.

Sería posible otra suposición: que las muestras recogidas por el «Vendaval» procedan de una puesta del Mallotus en alta mar, pero en las áreas de aguas profundas el desarrollo de los individuos es más lento y la puesta más tardía; por tanto, no creemos que se tome en consideración esta probabilidad.

Las medidas de nuestros ejemplares conservados en formol pueden compararse con las suministradas por otros autores, preservados en idénticas condiciones.

Mallotus villosus es un pez de bastante importancia en el equilibrio económico del mar, constituyendo también uno de los organismos básicos en la nutrición de los gádidos, delfines y pequeños pelágicos (Hjort y Ruud). Ellos, a su vez, se alimentan principalmente de pequeños crustáceos, como son los copépodos y anfípodos.

Es un pez típico de los mares árticos, distribuyéndose hasta la parte sur del Golfo del Maine en el Atlántico occidental.

COTTUS sp.

Se ha registrado un solo individuo en fase post-larvaria en la St. 1. La época de puesta de estos peces se extiende de noviembre a febrero, tanto en aguas europeas como en la región de Woods Hole. Los huevos son depositados en fondos arenosos, entre las rocas, algas o en cualquier hueco del fondo, a veces construyen una especie de nido. Al nacer las larvas ascienden a la superficie de las aguas, en donde ha sido precisamente recogida nuestra muestra.

En aguas británicas hemos tenido ocasión de capturar larvas de este género con bastante en marzo, abril y mayo, y aún en febrero.

Se trata de un pez característico de aguas frías, apareciendo en localidades en que la temperatura es inferior a 13° C.

Sebastes marinus (L.)

En una pesca de arrastre realizada en la situación aproximada de los 45°10' N.-56°05' W. se capturaron hembras grávidas. Las larvas por el grado de desarrollo que presentan estaban ya prontas a nacer, con 5-6 mm. de longitud, la boca ya formada y los trazos de los radios de la aleta caudal ya visibles.

El período de puesta está ligado a temperaturas de 3° C. a 8° C., aproximadamente. Después de una serie de investigaciones (Taning, 1949) en el norte de Islandia y aguas orientales y occidentales de Groenlandia, se ha observado que las diminutas larvas de esta especie se capturan en aguas de temperaturas que oscilan alrededor de 3° C. a 4° C., y siempre en zonas en que hay bastante profundidad (200-500 metros), aunque hay excepciones, apareciendo en lugares menos profundos. Teniendo en cuenta los factores apuntados, se puede establecer que el límite del área de puesta en las aguas templadas del Atlántico ha de encontrarse en donde se mezclan las aguas boreales, obteniéndose temperaturas de 8° C. a 9° C., pero probablemente pudiera establecerse un límite más alto, de temperaturas de 3° C. a 4° C., donde llega la influencia de alguna rama de la corriente ártica, lo que concuerda con lo señalado más arriba.

Las aguas en que se pescaron las hembras grávidas marcaban una temperatura de 4,4° C., que es sensiblemente inferior a las referidas previamente, aunque hay datos que señalan una temperatura de 1,5° C. en la zona que nos ocupa, según las observaciones de Bigelow, quien sugiere que las crías de *Sebastes* nacen en la región de los Grandes Bancos y a lo largo de las costas meridionales y orientales de Terranova en aguas muy frías, habitando sus progenitores y las crías recién nacidas los estratos superiores a zonas en que se registran en el fondo temperaturas inferiores a los 0° C.

La salinidad es también un factor límite en una dirección ; así, en el mismo lugar de la pesca se encontraron 32,54 por 1.000, que concuerda con lo establecido por Bigelow y Schroeder para el golfo del Maine : «for its young are produced for the most part in salinities upward of 32 per mille».

Bigelow observó hembras grávidas de *Sebastes* a finales de la segunda quincena de abril de 1930, con las crías ya dispuestas para nacer, y existen datos de que en el Golfo del Maine nacen a primeros de mayo y continúa su producción hasta septiembre, a lo largo de la plataforma continental de Nueva Escocia y Golfo de San Lorenzo. En los Grandes Bancos y Terranova se han observado desde mayo a septiembre, lo que indica que la época de proliferación comienza casi al mismo tiempo en estos parajes nórdicos como en el Golfo del Maine. Nuestro registro pertenece al 27 de marzo.

Este pez ha sido frecuentemente descrito como una especie típicamente ártica, lo que es verdad en toda la extensión, ya que su distribución alcanza lugares en los que las temperaturas registradas son realmente bajas.

Urophycis chuss (Walbaum)

En la St. XVI se encontró un ejemplar de 40 mm. de longitud. Estos peces pasan los primeros meses de su vida en aguas superficiales. La identificación ha sido hecha basándonos en la descripción y dibujos de Bigelow y Schroeder.

Han sido observados anteriormente en la zona sur del Gran Banco, en aguas de temperatura entre 0,6° C. y 5,5° C., y nunca en regiones más frías. Se afirma que tienden a evitar lugares con aguas de temperaturas inferiores a los 0° C.

Como la época de puesta se extiende desde la primavera hasta principios del otoño, el ejemplar recogido ha de pertenecer posiblemente a la cría tardía del año anterior, o a una puesta muy temprana de 1953. En los estudios de Bigelow y Schroeder, se dice: «the smaller ones (2-3 inches long) caught in summer may be from the earliest spawned eggs of that same season, but those of 60-110 mm. taken at Provincetown on June 26 must have been about one year old, as they were taken too early in the season to have been the product of that year's spawning».

Muchos de los huevos recogidos e identificados como probables de esta especie se capturaron, aproximadamente, en la misma región, apareciendo sin embargo los jóvenes desplazados ligeramente hacia el este y en lugares más alejados de cualquier costa.

Huevos de *Urophycis* se recogieron en la St. V en número de 40, que señala la puesta en esta región (Cape Cod a Nueva Escocia).

A pesar de que los peces adultos tienen preferencia por lugares bastante profundos y fondos lisos, Bigelow y Schroeder sugieren que en la época de la reproducción se desplazan hacia zonas más costeras o menos profundas.

Las características de los huevos capturados concuerdan con la descripción dada por Bigelow y Schroeder, lo que ha contribuído a dar esta identificación con bastante seguridad.

Hippoglossoides platessoides (Fab.)

Este pez, que sigue en importancia al bacalao en aguas de Terranova, se encuentra desde las zonas costeras hasta más de las 100 brazas de profundidad. Es una de las especies más estacionarias ; según esto, las áreas de puesta coincidiran con las localidades en donde se obtienen buenas caladas, aunque algunos autores consideran que es muy posible que los adultos se congreguen en determinadas zonas para la puesta, sugerencia que todavía ha de ser confirmada. Los que han dedicado una atención especial a este pez creen que, debido a su vida sedentaria, permanecen en el mismo lugar durante todas las estaciones del año.

La puesta la realizan en ambos lados del Atlántico en la primavera ; la fecha más temprana en que hemos registrado sus huevos ha sido el 17 de abril (100), mientras que Bigelow y Schroeder los han capturado antes, el 4 de marzo, en el Golfo del Maine, aunque señalan que son regularmente frecuentes en las pescas planctónicas de abril. Probablemente la influencia de la temperatura tiene algo que ver con estas ligeras oscilaciones en el tiempo, retardando o adelantando la puesta. En líneas generales puede decirse que la época de puesta comienza en marzo hasta finales de julio.

Los huevos de *H. platessoides* son muy numerosos en las capturas primaverales de plancton (Frost), y al establecer comparaciones entre la distribución de estos huevos y las condiciones hidrográficas a través de los años, pone de manifiesto que la mayor masa de huevos se encuentra distribuída precisamente siguiendo el curso de la corriente ártica. Así en 1932, cuando dicha corriente fluyó con ímpetu, hubo buenas capturas de huevos en las pescas de primavera en la zona costera sur de Terranova y en la parte norte de los Grandes Bancos En los «Registros de la Expedición Biológica Ca-

nadiense de 1914» se observaron huevos de *H. platessoides* en mayo y junio en el sur y oeste de Terranova, así como en Nueva Escocia y los Bancos (recogido del trabajo de Frost).

Nuestras capturas corresponden a la St. IV ya indicada (100 huevos), St. V (133), St. VI, (526), St. VII (315), St. VIII (283), St. IX (173) y St. XVIII (1). Como puede verse en el mapa, existen dos zonas de distribución perfectamente definidas, ya que faltan en todas las pescas planctónicas de mayo, volviendo a registrarse el 29 de este mes, cuando el barco trabaja de nuevo en la zona más próxima a la St. IV.

Comparando la distribución de huevos de *H. platessoides* observada por nosotros con los mapas respectivos de Frost, encontramos que nuestras capturas corresponden, aproximadamente, con las de Frost en la zona del Gran Banco, aunque nuestros registros máximos están en la parte oriental del Banquereau.

Por carecer de datos sobre las zonas de pesca de *H. platessoides* no se puede establecer correlación alguna que compruebe que la puesta tiene lugar en la misma área, aunque habría que tomar en consideración el desplazamiento de los huevos provocado por las corrientes, ya que flotan en la zona más superficial de las aguas, desplazándose a zonas más profundas (10 brazas como máximo) cuando van a sufrir la eclosión.

Durante el desarrollo del huevo, diminutas manchitas de pigmento negro están distribuídas por el embrión, pero cuando la larva está pronta a nacer, el pigmento se congrega en cinco bandas perfectamente definidas. Bigelow y Schroeder señalan que esto sucede poco después de la eclosión, cuando la larva tiene de 4 a 6 mm. de largo. Nosotros hemos observado lo dicho anteriormente en ligero desacuerdo con lo expuesto por estos autores, que se explica al tomar en consideración la influencia que las condiciones del área de puesta tienen que ejercer en el desarrollo de la pigmentación. Posiblemente, en los huevos estudiados, con las larvas bien desarrolladas y dispuestas para nacer, la temperatura ha retardado la eclosión, de tal modo que los jóvenes presentan ya en el interior del huevo la distribución del pigmento en cinco bandas, característica observada por Bigelow en las larvas recién nacidas procedentes de zonas con temperaturas más elevadas que las de los Bancos de Terranova.

La temperatura óptima para la reproducción, según Bigelow y Schroeder, para el Golfo del Maine, es de 2,7° C. a 4,4° C. ; sin

embargo, se han observado puestas a la altura de cabo Bretón, en aguas de temperatura inferior a 0° C., así como en el Golfo de San Lorenzo, Terranova y a lo largo de las costas occidentales de Groenlandia.

En el Golfo del Maine, Bigelow y Schroeder señalan que la puesta de *H. platessoides* tiene lugar en aguas de salinidad relativamente baja, de 31,8 por 1.000 a 32,8 por 1.000.

Se trata de un pez común en ambos lados del Atlántico Norte, con una distribución similar a la del bacalao. Es especialmente abundante en aguas del Labrador, Terranova, Grandes Bancos, Golfo de San Lorenzo, Groenlandia y se extiende hacia el sur, llegando hasta la región de Woods Hole.

Huevos de *Glyptocephalus cynoglossus* (Linneaus) se observaron en las Sts. IV, VII y VIII, con las respectivas cantidades de 200, 56 y 40.

La puesta tiene lugar en los meses de primavera y verano, en aguas con temperaturas que oscilan desde 0°C. a 10° C.

Huevos de bacalao se recogieron en la St. V en número de 10; en la St. VII, 4; en la VIII, 3, y en la IX, 11.

CUADRO III

NÚMERO TOTAL DE HUEVOS DE PECES

Marzo		*Abril*		*Mayo*	
St. I	15	St. IV	3.670	St. X	
St. II	9	St. V	275	St. XI	
St. III	3	St. VI	716	St. XII	
		St. VII	925	St. XIII	
Total	27	St. VIII	936	St. XIV	
Media	9	St. IX	1.035	St. XV	42
				St. XVI	29
		Total	7.557	St. XVII	189
		Media	1.259,5	St. XVIII	585
				Total	845
				Media	93,88

Esta enorme cantidad de huevos, correspondiente a las capturas del mes de abril, puede estar en función de la temperatura; pero la

falta absoluta en las primeras estaciones de mayo nos hace pensar que probablemente las cifras están en concordancia con las áreas de puesta o sus proximidades, ya que hay que tener siempre en consideración los desplazamientos producidos por mareas, corrientes, vientos, y además el mayor porcentaje corresponde a huevos de *H. platessoides*.

Las comunidades planctónicas observadas en los Bancos de Terranova explorados (Gran Banco, Banquereau y Banco St. Piérre) pueden considerarse aproximadamente bastante idénticas, pues las diferencias observadas en la distribución de los organismos no son muy sensibles; no obstante, las variaciones encontradas sirven para aclarar e ilustrar acerca de las distintas influencias que se dejan sentir en tales áreas, como ya hemos señalado a través de las sucesivas exposiciones.

Algunos organismos están representados solamente en una de las áreas o en alguna de ellas con una marcada preponderancia sobre las otras. Así, *Sagitta elegans arctica* se registró únicamente en el Banco St. Piérre, y *Sagitta elegans* en el Gran Banco y Banquereau junto con la medusa *Aglantha*, que también aparece en el St. Piérre con *S. elegans arctica*.

Laodicea y *Sarsia* están representadas en el Gran Banco únicamente junto con las formas post-larvales de *Ammodytes* y jóvenes *Mallotus*.

Thysanoessa inermis fué registrada en los tres Bancos, y *Thysanoessa raschii* solamente en el Gran Banco y Banquereau, con una notable preponderancia de ambas especies sobre el Gran Banco.

Huevos de *Hippoglossoides platessoides* y de *Glyptocephalus cynoglossus* se recogieron en el Gran Banco y Banquereau, de *Urophycis* en este último, y una larva de *Cottus sp.* en el Banco St. Piérre.

CUADRO IV

DISTRIBUCIÓN DE LOS DIVERSOS ORGANISMOS PLANCTÓNICOS INDICADORES Y LARVAS DE PECES ENCONTRADOS EN LAS MUESTRAS

	St. I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	Total
Sagitta elegans arctica	789		2																— 791
Sagitta elegans						2	5	4		3				1	1	2			— 18
Eukrohnia hamata						2	3												— 5
Themisto sp	120						2	26	12		4					1			— 165
Thysanoessa irnermis	7						3	1			198		1	48	1				— 259
Thysanoessa raschii							2				79			50	1				— 132
Aglantha digitale	9								5										— 14
Laodicea undulata														2	5	10			— 17
Sarsia tubulosa														6					— 6
Pleurobrachia pileus												20		5	9				— 34
Bolinopsis infundibulun												5							— 5
Oikopleura vanhöfleni							25												— 25
Ammodytes americanus											92			68	14	2		1	— 177
Cottus sp.	1																		— 1
Mallotus villosus														4	6	12			— 22
Urophycis chuss																1			— 1

Mi agradecimiento a los oceanógrafos don Olegario Rodríguez Martín y don Rafael López Costa, quienes a bordo del buque bacaladero "Vendaval", recogieron las muestras de plancton aquí estudiadas y me han proporcionado además, toda la información relacionada con la campaña.

Asimismo, agradezco al doctor Lozano Cabo, director de Laboratorio, sus interesantes sugerencias, la lectura del manuscrito y el dibujo de *Ammodytes* que se inserta en este trabajo.

SUMMARY

The present paper gives an account of the zooplankton from Newfoundland waters. We describe the distribution of zooplankton communities and present information concerning the plankton indicator species, together with some date on the distribution of fish eggs and larvae.

Since there was no standard collecting method for study of «indicators» there can be no degree of quantitative comparison of these results with others cruises in this and different areas, but in any case, no more than broad comparison can be made, since stations were worked both in daylight and darkness during the cruise.

The zooplankton communities found in this survey, may be taken as very similar ones, but some slight differences in the plankton distribution are observed.

More detailed would be made in future cruises over Newfoundland Banks for the purpose of stablishing a clearer acconut of facts, pecause this was only a preliminary survey.

A MORE DETAILED ENGLISH SUMMARY CAN BE OBTAINED FROM THE AUTHOR

BIBLIOGRAFIA

BEAUGÉ, L.– «Rapport de la Mission sur le Banc de Terre-Neuve (Campagne, 1927».—*Rev. des Trav. de l'Office de Pêches Maritimes I. Fasc 2-4.* 1928.

BIGELOW H. B.—«Plankton of the Offshore waters of the Gulf of Maine». *Dep. of Commerce. Bureau of Fisheries.* Document núm. 968. Wáshington, 1926.

BIGELOW, H. B. and SCHROEDER, W. C.—«Fishes of the Gulf of Maine».—*Fishery Bull. of the Fish and Wildlife Service.* Vol. 53. Fishery Bull, 74. Wáshington, 1953.

CLARKE, F. L.; PIERCE, E. L., and BUMPUS, D. F.—«The Distribution and Reproduction of Saggitta elegans on Georges Bank in Relation to the Hydrographycal conditions».—*Woods Hole Ocean. Inst. Collected Reprints, núm.* 328. 1943.

CORBIN, P. G., and VIDYA VATI.—«The post-larval Sand-eels (Ammodytidae) of the Celtic Sea and Plymouth area».—*Journ. Mar. Biol. Assoc. of the U. K* Vol. 28. 1949.

EINARSSON, H.—«Euphausiacea». I, Northern, Atlantic Species. *The Carlsberg Foundation's Oceanographical Expedition round the worlds.* V. V. Dana Report, núm. 27. 1945.

EINARSSON, H.—«The post-larval Stages of Sand-eels (Ammodytidae) in Faroe, Iceland and W. Greenland waters».—*Acta Naturalia Islandica.* Vol. I, núm. 7. Reykjavig, 1951.

FISH, C. J.—«Seasonal Distribution of the Plankton of the Woods Hole Región».—*Department of Commerce. Bureau of Fisheries,* Document, núm. 975. Wáshington, 1925.

FRASER, J. H.—«The Occurrence of unusual species of Chaetognatha in Scottish Planeton collections».—*Journal of the Marine Biol. Assoc. of the U. K.* Vol. 28. Plymouth, 1949.

FRASER, J. H.—«The Chaetognathe and other zooplankton of the Scottish Area and their value as Biological Indicators of Hydrographical conditions».—*Scottish Home Department, Marine Research,* núm. 2. 1952.

FROST, NANCY.—«Some Fishes of Newfoundland waters». *Newfoundland Government Research.* Bulletin, núm. 4. 1938.

FROST, N. and WILSON, A. M.—«The genus Ceratium and its use as an indicator of Hydrographie conditions in Newfoundland water with an Appendix on Hydrographic conditions».—*Research Bull. Newfoundland Government,* núm. 5. 1938.

HJORT, H., and RUUD, J.—«Whaling and Fishing in the North Atlantic».—*Cons. Int. Exp. de la Mer. Rapp. et Proc. Verb. des Réunions,* vol. 56. 1929.

HUNTSMAN, A. G.—«Artic Ice on our Eastern coast».—*Biol Bd. Canada. Bull* 13. 1930.

JEFFERS, G. W.—«The life-history of the capelin».—*Ann. Rep.* 1930. *Biol. Bd. Can.* 1931.

REDFIELD, A. C., and BEALE, A.—«Factors determining de distribution of populations of Chaetognaths in the Gulf of Maine», *Biol. Bull.* 79. 1940.

RUSSELL, F. S.—«The Seasonal Abundance and Distribution of the Pelagic Young of Teleostean Fishes caught in Ring-Trawl in Offshore waters in Plymonth Area».—Part. II. *Journ. Mar. Biol. Assoc, U, K, Vol,* 20. 1935.

RUSSELL, F. S.—«The Plymonth Offshore Medusa fauna».—*Journ. Mar. Biol. Assoc. U. K.* Vol. 22. 1938.

RUSSELL, F. S.—«Hydrographical and biological conditions in the North Sea as indicated by Plankton organisms».—*Journal du Conseil Int. pour l'Exploration de la Mer.* 14. 1939.

RUSSELL, F. S.—«The Medusae of the British Isles». 1953.

TANING, A. V.—«On the Breeding places and abundance of the Red Fish (*Sebastes*) in the North Atlantic».—*Journal du Conseil, Int. Expl. Mer.* Vol. 16. núm. 1. 1949.

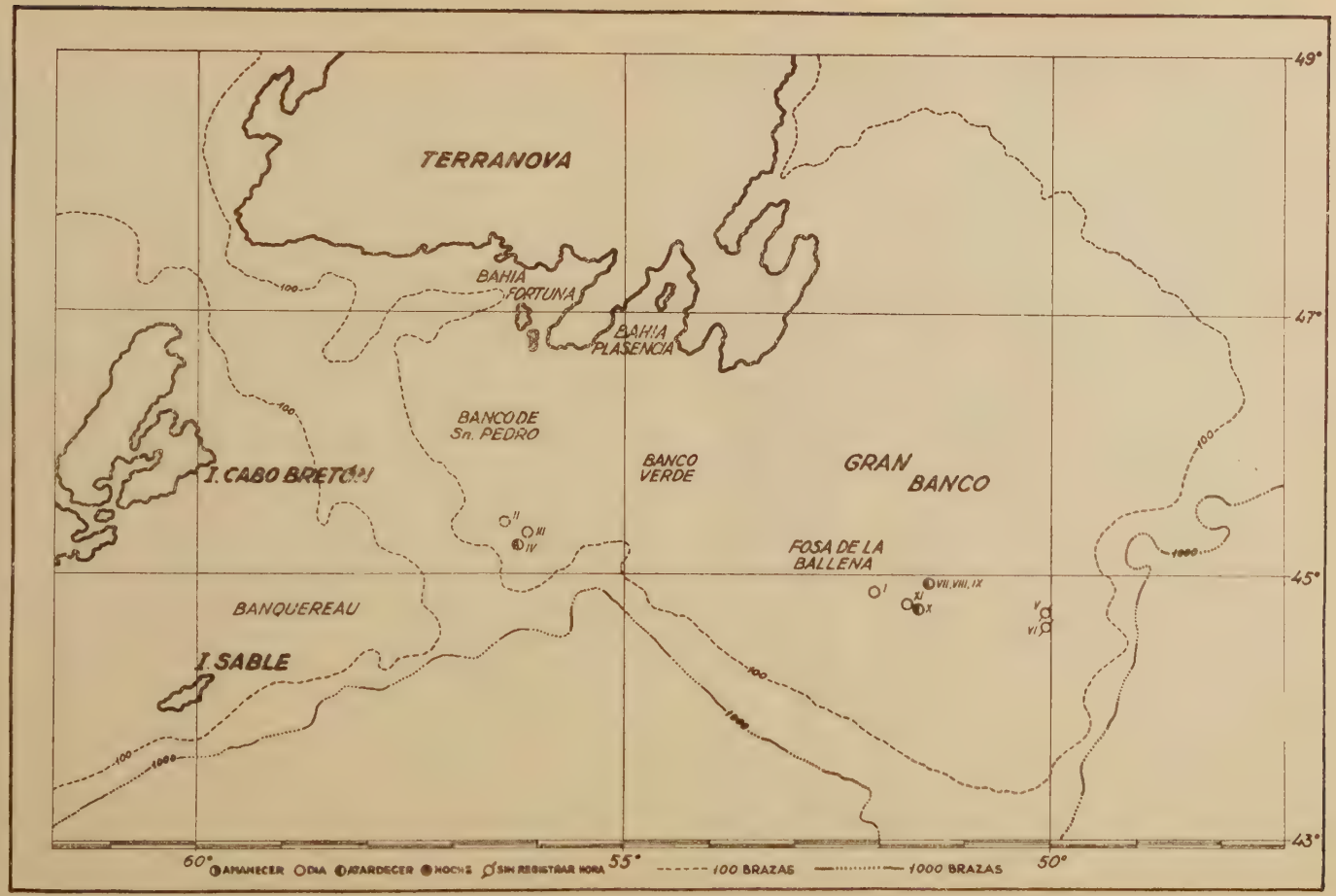
TEMPLEMAN, W.—«The Life-History of the Caplin (*Mallotus villosus*) in Newfoundland waters».—*Newfoundland Government, Research Bull,* número 17. 1943.

THOMSON, H.—«A Biological and economic study of cod (*Gadus callarias* L.) in the Newfoundland Area». *Newfoundland Governmant Research Bull.,* núm. 14. 1949.

ZOOPLANCTON DE TERRANOVA

(Febrero, marzo y junio de 1955)

Número 77 **10 de mayo de 1956**


TERRANOVA
BAHIA FORTUNA
BAHIA PLASENCIA
BANCO DE Sn. PEDRO
BANCO VERDE
GRAN BANCO
I. CABO BRETON
FOSA DE LA BALLENA
BANQUEREAU
I. SABLE
100
1000
49°
47°
45°
43°
60°
55°
50°
AMANECER
DIA
ATARDECER
NOCHE
SIN REGISTRAR HORA
100 BRAZAS
1000 BRAZAS

Boletín del Instituto Español de Oceanografía

Número 77 10 de mayo de 1956

ZOOPLANCTON DE TERRANOVA

(Febrero, marzo y junio de 1955)

por

ANGELES ALVARIÑO

La zona de que procede el material estudiado en esta campaña ha sido prácticamente la misma que en la anterior (Zooplancton de Terranova, marzo, abril y mayo 1953), estando regidas las rutas seguidas en conexión únicamente con las actividades pesqueras.

Las pescas de plancton, por consiguiente, se efectuaron en estaciones situadas sobre el Gran Banco y Banco Saint Piérre. La red empleada mide 50 cm. de diámetro en la embocadura y 150 cm. de longitud, con seda de cerner de 16 mallas por cm. El remolque de la red fué siempre en superficie, a menos de dos metros de profundidad.

La zona abarcada por la campaña y la distribución de las estaciones aparecen en la figura, dando al mismo tiempo en el cuadro I la situación de las respectivas estaciones, hora en que se efectuó la pesca, fecha, etc. En el cuadro II detallamos la distribución de los distintos organismos determinados, con sus correspondientes resultados numéricos.

De los trabajos que venimos realizando con material procedente del Atlántico noroeste, se deduce que sería muy importante llevar a cabo en tales regiones estudios planctónicos empleando métodos adecuados en la recogida de las muestras, así como en su preparación y manejo. Con ellos se llegarían a conocer los diversos aspectos que presenta la distribución de los organismos planctónicos, lo que sería utilizado para indicarnos la influencia que pueden alcanzar las distintas modificaciones de las condiciones hidrográficas y sus carac-

terísticas especiales. De estos estudios obtendríamos una valiosa información para las investigaciones pesqueras.

En estos trabajos hay que incluir el estudio de las formas planctónicas de los peces (estados larvarios y huevos), con objeto de poder detallar y determinar sus épocas y áreas de puesta.

Como las muestras de plancton que estudiamos no han sido recogidas por el método adecuado para los trabajos relacionados con organismos planctónicos indicadores, huevos y larvas de peces, no se pueden comparar eficientemente los datos obtenidos con los resultados de otros estudios en esta zona o en otras similares. Hemos de especificar además que se han recogido las muestras a diferentes horas del día, detalle que tiene influencia decisiva no solamente en la clase de organismos registrados, sino también en la proporción con que se presenten en la muestra respectiva.

A continuación damos a conocer los planctobios y las comunidades planctónicas observadas, dedicando especial atención a los «indicadores» planctónicos, huevos y larvas de peces

CUADRO I

Estación y fecha (el día entre paréntesis)		Situación	Hora		Profundidad en m.
Febrero, 1955	I (27)	44°51' N-52°00' W	10 15	O	—
Marzo, 1955	II (23)	45°20' N-56°25' W	17 00	O	—
	III (24)	45°10' N-56°14' W	21 30	●	—
	IV (26)	45°17' N-56°07' W	16 00	O	—
Junio, 1955	V (16)	44°22' N-50°02' W		—	45-53
	VI (20)	44°20' N-50°02' W		—	45-58
	VII (21)	44°40' N-51°26' W			65-68
	VIII (22)	44°50' N-51°26' W	18 00	◐	65-68
	I X (23)	44°50' N-51°26' W		—	66-68
	X (24)	44°45' N-51°30' W	20 00	◐	67-68
	XI (25)	44°46' N-51°40' W	17 00	O	68-70

● pesca nocturna. ◐ pesca al atardecer. O pesca diurna. ◑ pesca al amanecer.

SAGITTA ELEGANS ARCTICA Auriv.

Este quetognato ha sido registrado en cuatro estaciones, situadas en la parte meridional del Banco Saint Piérre, encontrándose distribuído de la siguiente forma :

Estación	I	2 ejemplares.	
»	II	28 »	
»	III	2.400 »	maduros alcanzando una longitud de 30 a 40 mm.
»	IV	1 ejemplar.	

No debemos olvidar que la diferencia cuantitativa observada en las pescas respectivas, depende de la hora en que han sido efectuadas. La pesca más abundante de *Sagitta elegans arctica* corresponde a la pesca realizada casi de noche. El mismo fenómeno ha sido observado en nuestro trabajo anterior. *S. elegans arctica* se muestra muy abundante en la St. III, en relación con las estaciones inmediatas en el mismo Banco, presentando un solo ejemplar en la pesca realizada en pleno día.

No es nuestro propósito entrar en detalles en este trabajo sobre las migraciones producidas por la luz. Es sabido que en los meses de primavera, mientras la temperatura de las aguas superficiales es todavía baja, *Sagitta* emigra a zonas profundas durante el día, ascendiendo a la superficie durante la noche y desapareciendo de las capas superficiales en los meses de verano. Se deduce fácilmente que la causa primordial que orienta estos desplazamientos en sentido vertical (estacionales y diarios) es la temperatura de las aguas, que indiscutiblemente influirá en otros factores, que a su vez determinarán una cierta acción sobre el organismo que nos ocupa. Hay que hacer notar además que *S elegans arctica* ha sido registrada en la misma área en las dos ocasiones que hemos abordado el estudio del plancton de Terranova ; se ha mostrado precisamente en la parte meridional del Banco Saint Piérre En el mes de junio se han efectuado pescas de plancton en distintas zonas, coincidiendo precisamente con la época en que *S. elegans arctica* escasea en los estratos superficiales ; sin embargo, en la campaña de 1953 se llevaron a cabo pescas planctónicas en primavera, cuando esta especie suele ser abundante, a pesar de lo cual no se registró ejemplar alguno en cualquier localidad situada fuera del área determinada por las estaciones I, II, III y IV.

Themisto sp.

Es frecuente en nuestras muestras. Se ha registrado en la St. II (cuatro ejemplares) y en la St. III (dos ejemplares). Se trata de un

organismo característico de aguas con *S. elegans*, presentándose en nuestras muestras en concordancia con este extremo.

Melicertum campanula Agassiz

Ha sido observada únicamente en la estación III con 14 ejemplares. Se trata de una medusa muy común en aguas del Atlántico noroeste, desde Terranova hasta la región de Woods Hole. Tiene una distribución boreal y nerítica, de modo que su presencia en el Banco Saint Piérre, en una estación bastante alejada de las costas meridionales de Terranova, puede ser tomada como una prueba de la existencia de una corriente que, procedente del norte, marcha en dirección sur; en otras palabras, la corriente ártica, que indudablemente arrastra consigo a *Melicertum* de las poblaciones neríticas que existen en la costa sur-este de Terranova. Esta corriente que señalamos se muestra claramente al principio de la primavera, precisamente en la época en que han sido recogidas las muestras conteniendo *Melicertum*. La corriente fría indicada se extiende a lo largo de las costas orientales de Terranova y luego se esparce sobre el Banco Saint Piérre, desde donde progresa hasta las zonas inmediatas, invadiéndolas más o menos, según la importancia que alcance dicha corriente fría.

Aglantha digitale var. rosae (Forbes)

Ha sido observada en las estaciones I, II, III y IV, estando representadas por 63, 14, 56 y 6 individuos, respectivamente. Estos registros coinciden con la distribución presentada por *S. elegans arctica*, con lo cual se confirma la íntima relación de esta medusa con las aguas frías. *A. digitale* es considerada como característica de las regiones circumpolares y boreal-árticas, siendo la medusa más frecuente en aguas de Groenlandia, Labrador, Terranova y Grandes Bancos, extendiéndose además a lo largo de la plataforma continental de Nueva Escocia hacia la Bahía de Delaware. Su desplazamiento hacia el sur se interrumpe por la elevación de temperatura que representan las aguas influídas por la corriente del Golfo, formando una muralla infranqueable. La presencia de *Aglantha* en lugares tan meridionales

con respecto a su peculiar área de expansión, puede considerarse como una indicación de la influencia decidida que en tales zonas ejercen las aguas nórdicas.

Esta medusa es muy frecuente en aguas superficiales de los mares árticos, y como nuestras pescas han sido precisamente de superficie, nos indica su presencia que estas aguas deben registrar temperaturas bastante bajas. El hecho de no aparecer *Aglantha* en otras estaciones aparte de las indicadas, significa quizá que se encontraba en aguas más profundas en aquellos lugares en que la temperatura en superficie era excesivamente elevada para su existencia. Este efecto puede ser producido alternativamente por la acción de las corrientes o tener relación con la época del año en la que se tomaron las muestras.

Los ejemplares de *Aglantha* procedentes de los bancos de Terranova (Gran Banco y Banco Saint Piérre) no presentan una serie amplia de tallas, apareciendo con unas dimensiones medias de unos 14 mm. de altura, y gónadas, de 3 a 6 mm. de longitud. Estas dimensiones son notablemente menores que las que presentan ejemplares registrados en el Golfo de Massachusetts. Desde luego es razonable que las buenas condiciones ambientales favorecen la producción de individuos de buena talla, mientras que en los ambientes menos favorables se presentarán ejemplares de menor tamaño.

Beroe sp.

Es un organismo cosmopolita capaz de tolerar oscilaciones amplias de temperatura, salinidad y profundidad. Nuestros registros son insignificantes si se comparan con *Pleurobrachia*. Hemos encontrado solamente dos ejemplares en la estación XI. El hecho de corresponder los registros de *Beroe* con la época más templada de la campaña, es suficiente para sugerir que este organismo emigra a estratos más profundos durante las estaciones más frías, reapareciendo en las aguas superficiales cuando la temperatura se eleva.

Pleurobrachia pileus Fabricius.

Se ha encontrado en las estaciones VIII y IX con 12 y 32 ejemplares, respectivamente, constituyendo muestras planctónicas muy

pobres, de tal modo que en la St. VIII *Pleurobrachia* es el único organismo registrado, lo cual parece indicar que estos ctenóforos devoraron a todos los pequeños constituyentes del plancton asociados con ellos. Por esa razón, en una zona en donde podía esperarse que *Thysanoessa raschii* se encontrase en relativa abundancia, solamente estaba representada por un solo ejemplar.

Thysanoessa raschii (M. Sars).

Ha sido registrado en las siguientes estaciones:

	2	ejemplares.	
St. I	2	»	
» III	muchos	»	recogidos de contenido estomacal de bacalaos.
» VII			
» XI	1	ejemplar.	
» X	5	ejemplares.	
» IX	48	»	

Todos los individuos recogidos estaban en fase adulta y alcanzaban un tamaño de unos 25 mm. Este eufáusido tiene, al parecer, una distribución irregular en la zona investigada. La captura más abundante procede de una estación situada sobre la zona más profunda recorrida. Esta especie posee una distribución ártico-boreal, encontrándose en ambas costas del Atlántico, extendiéndose en la parte oeste hasta el Golfo del Maine. Se considera que *Thysanoessa raschii* es, probablemente, el mejor adaptado de los eufáusidos de distribución septentrional, a soportar las condiciones rigurosas que presentan las zonas árticas. Realiza la puesta a temperaturas más bajas que cualquier eufáusido de los mares nórdicos, pudiendo reproducirse incluso a temperaturas por debajo de cero grados y progresar su desarrollo larvario en aguas con temperaturas por debajo de 0°. Además, es un organismo capaz de tolerar índices de salinidad bastante bajos, siendo, por lo tanto, común en aguas costeras. Bigelow establece a este respecto y en relación con sus registros en el Golfo del Maine: «Most of our records have been located either around the periphery of the Gulf; within or close to the 100 m. contour line or in the shoal waters off Georges Bank».

Nuestras muestras proceden de estaciones situadas sobre fondos de 68 a 70 metros; sin embargo, han sido registrados estos eufáusidos por otros autores (Kramp, 1913) a profundidades de unos 100 metros al sur de Islandia. La Godtnaad Expedition ha recogido

ejemplares a profundidades de 190 a 480 metros por medio de una draga. Los ejemplares de *Thysanoessa raschii* de nuestras muestras estaban en plena madurez sexual, coincidiendo su época de puesta con la mayor producción de fitoplancton, y en los mares nórdicos dicha producción es casi continua, extendiéndose así el período de puesta de *Thysanoessa*.

Los eufáusidos en general, y especialmente *Thysanoessa raschii*, desempeñan un papel preeminente en la economía del mar, ya que constituyen la base alimenticia de la mayor parte de los peces, así como de las ballenas. Aun los peces típicamente batipelágicos, como el bacalao, adoptan hábitos pelágicos para alimentarse de estos eufáusidos, como lo indica el hecho de haber encontrado muchos estómagos de bacalao llenos por completo de *Thysanoessa*.

Clione limacina (Phipps)

Es una forma oceánica, y Bigelow señala en relación con este pterópodo que aparece en grandes cantidades en las zonas nórdicas del Golfo del Maine. Nosotros hemos encontrado un solo ejemplar en la estación II. Se trata de una especie que abunda particularmente en los mares árticos, así como en las inmediaciones de las costas orientales de la península de El Labrador y Terranova, todo lo cual sugiere que han sido llevados hasta allí por la incursión de aguas de origen ártico al extenderse sobre los bancos de Terranova. Sin embargo, Bigelow hace resaltar (siguiendo a Hutsman) que sus larvas son, indudablemente, muy abundantes asimismo, cubriendo una buena extensión de los bancos de Terranova, Golfo de San Lorenzo y extendiéndose hasta el Golfo del Maine. Todas estas particularidades contribuyen a que se considere a esta especie como de valor dudoso en cuanto al carácter «indicador».

Según Poulsen, debe considerársela un miembro importante del macroplancton del Océano Artico, ya que en aquellas aguas aparecen en enormes cantidades, así como en la corriente ártica que avanza a lo largo de las costas orientales de El Labrador y Terranova. Al mismo tiempo se ha registrado en proporciones apreciables en la parte oriental del Atlántico, principalmente al sur de Irlanda. Sin embargo, su máximo desarrollo lo alcanza únicamente en aguas árticas. De todas formas, nuestro registro de *Clione*

coincide con la distribución de *S. elegans arctica*, particularidad que apoya nuestra afirmación sobre la influencia de aguas árticas en dicha zona.

Mallotus villosus (Müller)

Ha sido observado en la estación III, en donde registramos dos ejemplares de 20 y 30 mm. de longitud, respectivamente. Se puede asegurar que tales formas juveniles pertenecen a la puesta del año anterior, puesto que los ejemplares de *Mallotus* en estado post-larvario que se encuentren en las costas meridionales y orientales de Terranova pueden considerarse pertenecientes a la puesta que ha tenido lugar a finales de junio o primeros días de julio.

Las dimensiones de las larvas recogidas en septiembre (Templeman) en las costas orientales y sur-este de Terranova oscilaban entre 1 y 16 mm. de longitud. Las capturas de larvas realizadas en agosto, en lugares apartados de la costa, medían de 14 a 21 mm. de longitud. En nuestro trabajo anterior hemos encontrado en el mes de mayo ejemplares que medían de 61 a 80 mm. Todos estos datos indican que las larvas recogidas en esta campaña pertenecen a una época anterior a la de puesta en aguas de Terranova, pudiendo alegar asimismo que podían pertenecer a una puesta tardía de *Mallotus* efectuada en aguas profundas, en cuyo caso, el desarrollo de las larvas es más lento, debido a que la temperatura es más baja, y además porque esta puesta tiene lugar en los meses de invierno.

Mallotus es un pez que sirve de alimento a otros peces, así como a muchos cetáceos, focas, etc. El bacalao devora buena cantidad de estos pececillos; así hemos recogido, al analizar el contenido estomacal de una serie de *Gadus callarias*, buen número de *Mallotus* que medían aproximadamente de 12 a 16 cm. de longitud. Los ejemplares identificados en el contenido estomacal de bacalaos estudiados eran, en su mayoría, hembras maduras, prestas para soltar los óvulos, lo cual está de acuerdo con el período de puesta determinado, que se extiende desde finales de mayo hasta julio o principios de agosto. En esta época es precisamente cuando el área que nos ocupa recibe la influencia de las aguas más cálidas. Se sabe además que las hembras que se encuentran en aguas profundas, cuando alcanzan la madurez sexual, se dirigen a las zonas costeras

para realizar la puesta. Nuestras muestras proceden de localidades distantes de las costas de Terranova, de modo que puede comprenderse fácilmente que el bacalao tuvo la oportunidad de alimentarse de los *Malkotus* que en bancos más o menos apretados se dirigían a las áreas de puesta.

Gadus callarias L.

En la estación X hemos encontrado 5 huevos y 6 en la estación XI. En el Atlántico noroeste, la zona más importante para la puesta del bacalao, comprende los Grandes Bancos y las áreas que se extienden frente a las costas orientales de El Labrador y Terranova. La época de puesta dura de marzo a octubre, comenzando antes en las aguas más cálidas, apareciendo los huevos en la campaña que nos ocupa precisamente en las muestras recogidas en época más tardía. Todo esto queda perfectamente explicado teniendo en cuenta el factor temperatura, que cuando es baja retarda la época de puesta. Los huevos registrados pertenecen a muestras recogidas en las inmediaciones de la parte meridional del Gran Banco, en donde existe una mezcla de aguas atlánticas más cálidas con aguas frías árticas, y a causa de esto, dichas aguas de mezcla alcanzan una temperatura de 3° a 5° C., que precisamente se considera óptima en estas áreas para la puesta del bacalao.

No podemos hacer sugerencia alguna sobre la época en que ha comenzado la puesta del bacalao en este área durante este año 1955; es cierto que tenemos registros de huevos y no de larvas; sin embargo, teniendo en cuenta la clase de red empleada, la falta de larvas de bacalao en las muestras no indica en modo alguno que no existiesen. Ya hemos indicado anteriormente que el método de captura empleado no es adecuado para esta clase de estudios.

Limanda ferruginea (Storer)

Es un pez muy abundante a lo largo de las costas de Nueva Escocia y en los Grandes Bancos. Su época de puesta comienza en primavera y se extiende hasta finales del verano. Hemos identificado sus huevos en las estaciones IX, X y XI. Este pez frecuenta las

aguas poco profundas ; no obstante suele registrarse en zonas en donde la profundidad es mayor de 80 metros Las muestras conteniendo huevos de *L. ferruginea* estaban situadas sobre fondos de 66 a 70 metros.

Bigelow y Schroeder señalan larvas de este pez, de 7 a 11 mm., que fueron recogidas en la parte occidental y oriental del Banco George, en el mes de julio, y en las inmediaciones de Glowcester y Cabo Cod en este mismo mes y en agosto. Todo esto confirma que nuestros registros de huevos corresponden a una época de puesta normal, ya que para obtener larvas en el mes de julio la puesta ha de verificarse a principios del mismo mes o a finales del mes anterior.

Hippoglossoides platessoides (Fabricius)

En las estaciones II, III, X y XI hemos registrado huevos de esta especie en las proporciones de 2, 3, 58 y 3, respectivamente. En las pescas de plancton realizadas en la primavera son muy abundantes los huevos de la platija americana, y si comparamos su distribución con las condiciones hidrográficas del mismo año, se observa que las zonas en donde son más abundantes estos huevos son precisamente por donde pasa la corriente ártica. La información hidrográfica para establecer una correlación con la distribución de los huevos de platija americana fué obtenida del trabajo de Frost. En este año nos encontramos con unas condiciones muy similares a las existentes en 1933, y en aquella época la corriente ártica no había sido muy intensa. A pesar de todos estos datos no tenemos suficiente información de esa región para desarrollar discusión alguna.

Hay que recordar también que la campaña de junio no se extendió hasta la zona occidental de los Grandes Bancos. *Hip. platessoides* realiza la puesta en primavera ; la fecha más temprana en que sus huevos aparecieron en nuestras muestras ha sido el 23 de marzo y en registros anteriores había sido el 17 de abril (1953). En el Golfo del Maine, la primera muestra del año conteniendo huevos de *H. platessoides* correspondía al 4 de marzo (1920) en la Bahía de Casco (Bigelow y Schroeder). Estas pequeñas diferencias que se presentan tienen que ser ocasionadas por la temperatura ; así, en 1955 las aguas presentaban unos índices de temperatura ligeramente más elevados, coincidiendo con una influencia más débil de la

corriente ártica en dicha zona en el mismo año. Los huevos de platija recogidos presentaban el embrión con el pigmento reunido en cinco bandas cuando estaban dispuestos para la eclosión, de la misma forma que hemos señalado en nuestro trabajo anterior.

Será interesante llevar a cabo sucesivos estudios sobre este tema, con objeto de obtener datos para llegar a poder establecer una posible correlación entre la abundancia de formas planctónicas de los teleósteos con la clase de plancton que se presenta en las distintas épocas del año.

Es nuestro propósito continuar con mayor amplitud estos trabajos en el área explorada, en conexión con las campañas que se proyecten para cumplir estos objetivos.

CUADRO II

DISTRIBUCIÓN Y NÚMERO DE LOS DIVERSOS ORGANISMOS PLANCTÓNICOS INDICADORES, HUEVOS Y LARVAS DE PECES

ESTACIONES	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Total
Sagitta elegans aretica	1	28	2 400	1	—	—	—	—	—	—	—	2.430
Aglantha digitale	63	14	56	6	—	—	—	—	—	—	—	139
Melicertum campanula	—	—	14		—	—	—	—	—	—	—	14
Thysanoessa raschii	2	—	2	—	—	—	(*) muchos	—	1	5	48	—
Themisto sp.		4	2	—	—	—	—	—	—	—	—	6
Clione limacina	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Beroe sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2
Pleurobrachia pileus	—	—	—	—	—	—	—	12	32	—	—	44
Mallotus villosus (larvas)	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Gadus callarias (huevos)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	6	11
Hippoglossoides platessoides (huevos)	—	2	3	—	—	—	—	—	—	58	3	61
Limanda ferruginea (huevos)		—	—	—	—	—	—	—	11	675	272	958

(*) Contenido estomacal de bacalao.

Mi sincero agradecimiento al director de Laboratorio, doctor Lozano Cabo, por la atención prestada durante el desarrollo de este trabajo. y a los biólogos señores Rodríguez Martín y Rojo, que recogieron, durante la campaña de los barcos bacaladeros españoles, en 1955, las muestras de plancton por mí estudiadas.

Madrid, 30 de enero de 1956.

BIBLIOGRAFIA

ALVARIÑO, A.—«Zooplancton de los Bancos de Terranova (marzo, abril y mayo 1953).—*Bol. Instituto Español de Oceanografía*, número 76. 1956.

BIGELOW, H. B.—«The Ctenophores».- *Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard College*, Vol. LIV, núm. 12, 1912.

BIGELOW, H. B.—«Oceanography and Plankton of Massachusetts Bay Adjacent waters, November, 1912, May 1913».—*Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard College*. Vol. LVIII, núm. 10. 1914.

BIGELOW & SCHROEDER.—«Fishes of the Gulf of Maine».—*Fishery Bull. of the Fish and Wild Life Service*. Vol. 53-74. 1953.

FRASER, J. H.—«The Chaetognathe and other Zooplankton of the Scottish area and their value as Biological indicators of Hydrographical conditions».—*Scottish Home Dept Marine Research*, núm. 2. 1952.

FROST, N.—«Some fishes of Newfoundland waters».—*Newfoundland Government Research Bull.*, núm. 4. 1938.

KRAMP, P. L.—«Schizopoda».—*Bull. Trim. Cons. Perm. Int. Explor. Mer.* Pt. III 1913.

LEBOUR, M. V.—«The Euphausiidae in the Neighbourhood of Plymouth and their importance as Herring food».—*Journ. Mar. Biol. Assoc. U. K.* Vol. XIII, núm. 21. 1924.

LUCAS, C. E.—«Some aspects of integration in plankton Communities».—*Journ. du Conseil*. Vol. XIII, 3. 1938.

LUCAS. C. E., and RAE, K.—«The Plankton of the North Sea in relation to its environment».—*Journ. du Conseil*. Vol. XVI, núm. 2. 1950.

POULSEN, O.—«Pteropoda».—*Bull. Trim. Plakton. Cons. Int. Expl, Mer*, 1. 1910.

READFIELD, A. C., & BEALE, A.—«Factors determining the distribution of populations of Chaetognaths in the Gulf of Maine».—*Biol. Bull. Woods Hole*. Vol. LXXXIX, núm. 3. 1940.

RUSSELL, F. S.—«On the value of certain plankton animals as indicators of water movements in the English Channel and North Sea».—*Journ. Mar Biol. Assoc. U. K.* Vol. XX. 1935,

RUSSELL, F. S.—«The Relation of Plankton Research to Fisheries».—*Hydrographic Rapp. Proc. Verb.* Vol. 131. Cons. Int. Expl, Mer, 1952.

SLEGGS, G. F.—«Observations upon the economic Biology of the Caplin (*Mallotus villosus* O. F. Muller)».—*Rep. of the Newfoundland Fishery Research Commision*. Vol. I, núm. 3. 1933.

TEMPLEMAN, W.—«The life History of the Caplin (*Mallotus villosus* O. F. Müller) in Newfoundland waters».—*Bull Newfoundland Government Laboratory*, núm. 17. 1948.

THOMPSON, H.—«A. Biological and economic study of cod (*Gadus callarias* L.)».—*Newfoundland Government Research Bull. núm.* 14. 1943.

WIBORG, K. F.—«Ivestigations on cod larvae on the coastal waters of Northern Norway. Occurrence of cod larvae and food organisms in the stomach contens and in the Sea».—*Rep. Norw. Fish. Mar. Invest.* Volumen IX, núm. 3. 1948.

WILSON, A. M.—«Hydrographic conditions in the Newfoundland Area for the years 1931, 32, 33, 34, and 35».—*Research Bull.* núm. 5. 1938.

ADVERTENCIAS A NUESTROS COLABORADORES

Los originales que se entreguen para su publicación en este Boletín, deberán prepararse con arreglo a las siguientes normas:

1.ª Deberán escribirse a máquina, a doble espacio y por una sola cara del papel.

2.ª El título expresará de un modo conciso el contenido del mismo.

3.ª Las referencias bibliográficas se harán por llamada al pie de página, indicándose: nombre del autor (en iniciales) y apellidos (en versalitas); denominación de la revista o libro (en cursiva y en forma abreviada); indicación de la serie (entre paréntesis); si se trata de libros, se añadirán editorial, población y año.

4.ª Estos antecedentes bibliográficos se reducirán estrictamente a los que tengan relación inmediata con el trabajo.

5.ª Cuando se haga referencia a algún método general ya establecido por otros autores, se omitirá la descripción de dicho método, citando tan sólo el trabajo original en que figure.

6.ª Los gráficos y esquemas se limitarán en lo posible y deberán dibujarse sobre papel vegetal, con tinta china, teniendo cuidado de que no excedan de dos o tres aumentos sobre las dimensiones lineales de nuestra publicación y de que estén dibujados los trazos, guarismos y letras con energía suficiente para que su lectura sea fácil una vez reducidos al tamaño adecuado.

7.ª Los esquemas y fotografías que deban ser considerados a escala, deberán ir acompañados de una clara especificación de los aumentos del original, con objeto de que, una vez hecha la reducción en el grabado, puedan calcularse con exactitud los nuevos aumentos.

8.ª Las ilustraciones, tanto fotografías como dibujos, deberán hacerse teniendo en cuenta el contenido del punto 6.º de estas advertencias y que han de prestarse, por su claridad, a una reproducción perfecta. En el caso de que algún autor no disponga de elementos adecuados para remitir pruebas fotográficas que llenen tales requisitos, deberá enviarnos los negativos originales, acompañados de una prueba testigo, numerada. Si se trata de microfotografías, pueden remitírsenos las preparaciones para que sean reproducidas en nuestros laboratorios, con indicación en la preparación del campo que interesa fotografiar.

9.ª Los caracteres o tipos a emplear en la impresión deberán determinarse en los originales de la siguiente manera:

Cursiva: _____

VERSALITAS: _____

VERSALES: _____

Negritas: _____

10.ª Cuando se envíen las pruebas al autor, para su corrección, deberá efectuarse ésta en un plazo no superior a diez días, teniendo en cuenta que cualquier modificación que altere el texto original sólo podrá hacerse previa consulta a nuestra Junta de publicaciones, ya que los originales entregados para su publicación a este Instituto se consideran siempre como definitivamente redactados.

11.ª Aquellos originales que no se ajusten a las normas precedentes podrán ser desechados por la Junta de publicaciones o, en caso de que ésta decida rehacer algunos esquemas o gráficos en forma apta para su reproducción, se cargarán los gastos que se originen al autor del trabajo.

12.ª Los autores acompañarán, en francés o inglés (o simplemente en castellano), un resumen de su trabajo, que no excederá de una extensión de 10 líneas de nuestro Boletín.

57.—Emma Bardán y F. de P. Navarro: «Estudios sobre la sardina de Málaga en 1951 y consideraciones sobre la variabilidad de su fórmula vertebral»

58.—M. Oliver y F. Navarro: «La alacha y la sardina de Baleares. Investigaciones en 1950 y 1951».

59.—F. Lozano: «Monografía de los Centracántidos mediterráneos, con un estudio especial de la biología, biometría y anatomía de *Spicara smaris* (L.)»

60.—E. Jimeno y A. Arévalo: «Acción inhibidora del ácido pirogálico en la corrosión del hierro por el agua del mar».

61.—P. Balle: «Fitoplancton de la bahía de Palma de Mallorca (Año 1952)».

62.—B. Andreu: «Sobre la relación entre el número de branquispinas y la talla en la sardina española (*Sardina pilchardus* Walb.)».

63.—M. Cliver: «Bionomia de los fondos de 300 a 600 mts. en el Sur y Suroeste de Mallorca...».

64.—F. Lozano Cabo: «Notas sobre una Campaña de prospección pesquera en la Mar Chica de Melilla».

65.—A. Fernández del Riego y A. Rodríguez de las Heras: «Determinación colorimétrica de la alteración del pescado».

66.—Fernando Lozano Cabo: «Una campaña de prospección pesquera en Mar Menor (Murcia)».

67.—Luis Bellón †: «Historia Natural del Atún, *Thunnus thynnus* (L.). Ensayo de síntesis».

68.—Pedro Balle: «Análisis cualitativo del fitoplancton de la Bahía de Palma de Mallorca en 1953».

69.—Joaquín Gómez de Llarena: «Algunos datos sobre sedimentos recogidos por el «Xauen» en la campaña de otoño de 1952».

70.—Francisco Hernández Pacheco: «Características del zócalo continental del Africa Occidental española». (Encuadernado con el boletín número 69.)

71.—Campañas del «Xauen» en los años 1949 y 1950. Registro de operaciones.

72.—García Pineda y Dominica Montequi: «Acerca de la sustancia anticoagulante de las algas rojas.»

73.—A. Rojo Lucio: «Datos sobre la edad del bacalao (*G. callarias* L.), eglefino (*Melanogrammus aeglefinus* L.), colín (*Pollachius virens* L.) y locha (*Urophycis tenuis* Mitch.), con indicación de las técnicas usadas.»

74.—Luis Lozano Rey: «Sobre el fomento de la producción pesquera de las aguas marinas y salobres confinadas; en el litoral de España y en el de sus Territorios de Soberanía y de Protectorado.»

75.—A. R. de las Heras, R. López Costa, F. Cabañas, L. Rodríguez Molins y R. Besada: «Análisis de fondos de la Bahía de Cádiz.»

NOTA.—Pedidos y correspondencia al Sr. Secretario del Instituto Español de Oceanografía, Alcalá, 27. Madrid.

Imp. F. Domenech, S. A.-Tel. 31 46 85